

**A fire resistant material for coating metal or mineral objects**

Patent Number: DE19725761  
Publication date: 1998-12-24  
Inventor(s): PASSUT JOHANN FRIEDRICH [DE]  
Applicant(s): PASSUT JOHANN FRIEDRICH [DE]  
Requested Patent: ☐ DE19725761  
Application Number: DE19971025761 19970618  
Priority Number(s): DE19971025761 19970618  
IPC Classification: C09D5/18; C09D1/00; C09D5/34; C09K21/02; C04B41/65; C09D1/02; C09D1/06; C09D1/10  
EC Classification: C04B28/26, C09D5/18, C09K21/02  
Equivalents:

**Abstract**

A fire resistant coating material for metal and mineral objects is produced by a method in which a mass that can be applied by either a spatula or a spray at room temperature, is produced from a water glass solution, a thixotroping agent, hydrated aluminium silicate, Wollastonite, water, magnesium silicate and a fine-grained round granulate made of glass or hollow glass spheres. Instead of the water glass solution, other non-metallic binders such as Portland cement, aluminous cement, building lime, building plaster or anhydrite, magnesium, sodium silicate and/or phosphate binders can be used.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 25 761 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 25 761.5  
㉑ Anmeldetag: 18. 6. 97  
㉒ Offenlegungstag: 24. 12. 98

㉓ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 09 D 5/18**  
C 09 D 1/00  
C 09 D 5/34  
C 09 K 21/02  
C 04 B 41/65  
// C 09 D 1/02, 1/06,  
1/10

**DE 197 25 761 A 1**

㉔ Anmelder:  
Passut, Johann Friedrich, 50321 Brühl, DE

㉕ Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

㉖ Verfahren zur Herstellung einer feuerhemmenden Brandschutz-Beschichtungsmasse für metallische und mineralische Untergründe

㉗ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung und Verarbeitung einer feuerhemmenden Brandschutz-Beschichtung für mineralische und metallische Oberflächen auf anorganischer Basis und frei von gesundheitsschädigenden Lösungsmitteldämpfen und Crackprodukten. Mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine brandherdstabile und emissionsfreie bzw. immissionsfreie Beschichtung erzielt. Die nach diesem Verfahren beschichteten Oberflächen bilden nach nur einen schadstofffreien Brandherdstand, sondern gewährleisten darüber hinaus auch eine hinreichende Wärme- und Schallisolierung. Die erfindungsgemäße Beschichtung ist nach der Verklebung beständig gegen Flüssigkeiten und Feststoffe, sie kann nicht quellen und bildet aufgrund ihrer anorganischen Zusammensetzung keinen Nährboden für Bakterien. Die physikalisch dreidimensional aus Schuppen- und Glimmer aufgebauten Sperrschichten bilden in Verbindung mit den Hohlglaskugeln/Rundgranulat aus Glas eine hitzeabweisende Isolierschicht mit starker mechanischer Festigkeit und langer Lebensdauer gegebenenfalls auch bei wiederholter Brandherdbelastung.

**DE 197 25 761 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer feuerhemmenden Brandschutz-Beschichtung für metallische und mineralische Oberflächen auf anorganischer Basis und daher ohne gesundheitsschädigende Lösungsmitteldämpfe und Crackprodukte.

Die seit langer Zeit zum Einsatz gebrachten Brandschutz-Systeme sind intumeszierende feuerhemmende Dispersionsbeschichtungen. Bei Temperatureinwirkung oberhalb von 250° wird eine thermochemische Reaktion ausgelöst, bei der sich die Dispersionsschicht aufschäumt und vor dem Brandherd ausbreitet.

Das Volumen der Schaumschicht kann achtzig- bis einhundertmal größer sein als bei der Beschichtung im trockenen Zustand. Nichtbrennbare Gase in den Schaumporen blockieren die Sauerstoffzufuhr und verhindern auf diese Weise die Entstehung eines Brandherdes.

Zur Erzielung einer hohen Beständigkeit muß die Beschichtungsmasse einen hohen Anteil an veresterungsfähigen OH-Gruppen und einen hohen Kohlenstoffanteil haben, und die Zersetzungstemperatur muß über der des Katalysators liegen. Der Katalysator sollte einen hohen Phosphorgehalt aufweisen und muß sich unter Bildung von Phosphorsäure bei einer Temperatur, die niedriger ist als die der Kohlenstoffquelle, zersetzen.

Aufgrund der systemkonformen Zersetzungserscheinungen der früher eingesetzten Dicyandiamide werden heute überwiegend Melaminverbindungen verwendet.

Wenn die von einem Brandherd ausgehende Flamme auf die mit einem Dämmschichtbildner geschützte Oberfläche trifft, zersetzt sich der Katalysator, und es werden Phosphorsäure und Ammoniak frei.

Es kommt dann zu einer Reaktion zwischen der Kohlenstoffquelle und der Phosphorsäure, und es bildet sich ein Phosphorsäureester.

Abschließend läßt sich sagen, daß die heute verwendeten intumeszierenden und feuerhemmende Dispersionsbeschichtungen aufgrund der Lösungsdämpfe und Crackprodukte, die bei einem Brandherd freigesetzt werden, eine ganz erhebliche gesundheitliche Gefährdung darstellen. Darüber hinaus dürfen die Rückstände aus diesen Dispersionsbeschichtungen gemäß den Bestimmungen des Bundesimmissionschutzgesetzes nicht in das Abwasser gelangen.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Entwicklung eines innovativen Brandschutz-Beschichtungsverfahrens auf anorganischer Basis ohne die gesundheitsschädigenden und umweltbelastenden organischen Lösungsmitteldämpfe und Crackprodukte.

Mit diesem Brandschutz-Beschichtungsverfahren wird eine brandherdstabile sowie emissions- und immissionsfreie Schutzschicht erzielt.

Des weiteren ist diese erfindungsgemäße Brandschutz-Beschichtungsverfahren sehr beständig gegen chemische, thermische und mechanische Belastung. Die mineralischen und metallischen Untergründe, die nach diesem Verfahren beschichtet werden, können sein: z. B. U-Bahnschächte, Tunnelanlagen, Garagen und Flur- und Treppenbereiche sowie Schiffe und anlagenspezifische Stahlbauteile.

Die so beschichteten Untergründe bilden nicht nur einen schadstofffreien Brandherdwiderstand, sondern gewährleisten darüber hinaus auch eine hinreichende Wärme- und Schallisolierung. Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß eine spachtelbare- und/oder spritzbare Beschichtungsmasse hergestellt wird, die eine Wasserglaslösung oder ein anderes anorganisches Bindemittel wie z. B. Zement, Kalk, Silikat-Schnellbinder enthält. Ferner wird ein Thixotropiemittel, Schuppenglimmer, Talkum, Kaolin, Wol-

lastonit, Rundgranulat aus Glas und/oder Hohlglaskugeln zugegeben. Die gemäß der Erfindung so hergestellte Beschichtungsmasse wird auf mineralische und/oder metallische Untergründe appliziert, auf denen man sie anhärten läßt. Um die Aushärtung zu wesentlich beschleunigen, kann eine energiereiche Wärmezufuhr eingesetzt werden. Bei niedrigeren Temperaturen und/oder zur beschleunigten Aushärtung der Beschichtungsmasse wird zusätzlich ein Härter eingearbeitet. Gemäß der Erfindung läßt sich somit eine spachtel- und/oder spritzfähige Beschichtungsmasse herstellen, wobei Schichtstärken von 50 mm und mehr in einem Arbeitsgang appliziert werden und Schichtstärken von 150 mm und mehr für extreme Brandschutzbelastungen in mehreren Arbeitsgängen. Die so applizierten Beschichtungsaufbauten sind gleichmäßig sowohl hinsichtlich Schichtstärke, Aussehen und Qualität. Die Einzelkomponenten, die zur Herstellung der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse verwendet werden, sind in den folgenden Mengen einzusetzen:

a)  
mindestens 10,0 Gew.-% Wasserglaslösung  
0,2-5,0 Gew.-% Thixotropiemittel  
1,0-15,0 Gew.-% Glimmer  
1,0-8,0 Gew.-% Magnesiumsilicat  
1,0-8,0 Gew.-% Kaolin  
1,0-16,0 Gew.-% Wollastonit  
1,0-8,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 0,20-0,50 mm  
1,0-16,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 0,50-1,0 mm  
1,0-32,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 1,0-4,0 mm  
wahlweise  
0,1-2,5 Gew.-% 25%ige Phosphorsäurelösung  
10,0-30,0 Gew.-% anorganisches Bindemittel (Portlandzement, Tonerdezement/Baukalk/Baugips/Anhydritbinder Wasserglasbinder und/oder Phosphatbinder)

(b)  
mindestens 20,0 Gew.-% Wasserglaslösung  
0,2-5,0 Gew.-% Thixotropiemittel  
1,0-15,0 Gew.-% Glimmer  
1,0-12,0 Gew.-% Magnesiumsilicat  
1,0-12,0 Gew.-% Kaolin  
1,0-12,0 Gew.-% Wollastonit  
1,0-70,0 Gew.-% Hohlglaskugeln  
Gemisch (0,2 mm bis 5,0 mm)  
wahlweise

0,1-3,0 Gew.-% Carbonsäureester  
10,0-42,0 Gew.-% anorganisches Bindemittel: z. B. Portlandzement/Tonerdezement Baukalk/Baugips/Anhydritbinder Magnesiumbinder/Wasserglasbinder und/oder Phosphatbinder

Die erfindungsgemäß eingesetzten Wasserglaslösungen sind im Handel erhältlich und werden in der üblichen Konzentration verwendet. Vorzugsweise wird Kaliwasserglas zugegeben.

Die eingesetzten Wasserglaslösungen können ein  $\text{SiO}_2/\text{Me}_2\text{O}$ -Verhältnis von mindestens oder höchstens 1,5 haben. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis:  $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$  2,0 bis 4,0. Die Wasserglaslösungen in Wasser werden mit einer Dichte von 1,15 g/ml bis 1,55 g/ml eingesetzt. Die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse enthält als Thixotropiemittel zur Verbesserung der Ablaufneigung an senkrechten Flächen ein Montmoerilonit vom Typ Bentone und/oder eine hochdisperse Kieselsäure vom Typ Aerosil und/oder ein speziell ausgesuchtes und aktiviertes Smektitprodukt und/oder ein synthetisch hergestelltes Magnesiumsilicat mit ausgeprägter Schichtstruktur. Darüber hinaus wird ein Glimmer, auch als Schuppenglimmer bezeichnet, eingearbeitet.

Bei diesem Schuppenglimmer handelt es sich um ein

Schichtsilicat, mit dem eine hohe Isolierwirkung erzielt wird. Dieser Schuppenglimmer ist chemikalienbeständig, weiterfest und hoch temperaturbeständig. Durch seine plättchenförmige Struktur und den Einsatz von Wasserglas findet bei einer Temperaturbelastung oberhalb von 300° eine Verkitung der Teilchen untereinander und mit dem Untergrund statt. Gemäß der Erfindung wird ein Glimmer mit einer Teilchengrößenverteilung von 0,030 mm bis 0,300 mm eingesetzt.

Das Magnesiumsilicat, das unter anderem zur spezifischen Füllstoffdichte und zur Verbesserung der Fließeigenschaft bei der Verarbeitung von Druckluft in Spritzanlagen dient, ist ein Schichtsilicat. Das bevorzugt eingesetzte Schichtsilicat ist ein Talkum mit einer Teilchengrößenverteilung von 0,005 mm bis 0,030 mm.

Gemäß der Erfindung wird ein Wollastonit ( $\text{CaO-SiO}_2$ ) verwendet. Dieses sorgt bei Raumtemperatur in Verbindung mit dem Wasserglasanteil schließlich für die Verrieselung, und in einer eutektischen Schmelze dient es darüber hinaus bei der Brandherdbelastung als Flußmittel und gewährleistet die Verglasung, die somit als Hitzeschild wirkt, ohne daß dabei Kohlensäure frei wird.

Das eingesetzte Wollastonit hat eine Teilchengrößenverteilung von 0,010 mm bis 0,100 mm. Das erfindungsgemäß eingesetzte Rundgranulat aus Glas weist im Inneren kleinste Luftkammern auf; es ist federleicht und hat eine ausgezeichnete Wärmedämmung. Des weiteren ist es sehr druckfest, beständig und frei von Schadstoffen. Das bevorzugt eingesetzte Rundgranulat aus Glas besitzt eine Teilchengrößenverteilung von 0,200 mm bis 4,000 mm.

Die Hohlglaskugeln haben eine poredichte Oberfläche mit geringer Bindemittelaufnahme, hoher Bruchfestigkeit und hohem thermischen Widerstand. Dies wird durch die Teilchengrößenverteilung, die Wandstärke der Hohlglaskugeln und deren Luftinhalt bewirkt. Die in der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse eingesetzten Hohlglaskugeln haben Wandstärken ab 0,5 µm. Die bevorzugt eingesetzten Hohlglaskugeln haben eine Teilchengrößenverteilung von 0,200 mm bis 5,000 mm.

Bei niedrigeren Temperaturen oder vor einer Schlagregeneinwirkung kann zusätzlich ein Härter im Mengenverhältnis 0,5 bis 3,5 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse kurz vor der Applikation beigemischt werden. Gemäß der Erfindung wird statt der Wasserglaslösung ein nichtmetallisches Bindemittel wie z. B. Portlandzement, Tonerde, Zement, Baukalk, Baugips, Anhydritbinder, Magnesiumbinder, Wasserglasbinder und/oder ein Phosphatbinder eingesetzt.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse erfolgt durch Mischen der erfindungsgemäß benannten Einzelkomponenten in den jeweils erforderlichen Mengenverhältnissen in bekannter Weise wie z. B. mittels Rührern, Dissolvern, Knetern oder Mischmaschinen, wie sie auf Baustellen eingesetzt werden. Die so herzustellende Beschichtungsmasse wird je nach Baustellenanforderung in Eimern, Hobbocks oder Containern angeliefert. Falls nötig, kann die Herstellung der Beschichtungsmasse direkt auf der Baustelle erfolgen. Die erfindungsgemäß benannten Einzelkomponenten werden nacheinander unter laufendem Rührer in die Wasserglaslösung gegeben und zu einer applizierbaren Beschichtungsmasse dispergiert. Dies ist besonders dann der Fall, wenn große Flächen zu beschichtet sind. Will man die Aushärtung aus Gründen der Zeitersparnis verkürzen, gibt man der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse bei niedrigen Temperaturen unmittelbar vor der Verarbeitung einen Härter bei, der die Beständigkeit gegen mechanische und chemische Beanspruchung durch Schlagregen verbessert. Die so hergestellte und erfindungsgemäße Be-

schichtungsmasse wird dann auf den zu beschichtenden Untergrund aufgetragen. Zum schnelleren Abbinden der applizierten Beschichtung kann die Aushärtungszeit durch eine Energiezufuhr verkürzt werden. Dies kann erfolgen z. B. durch Heißluftgebläse und/oder Infrarotstrahler. Der Auftrag kann durch Spritzen oder Spachteln erfolgen, wobei stärkere Schichten durch wiederholte Beschichtungsvorgänge erzielt werden. Vor dem Auftrag der Beschichtungsmasse auf die zu applizierenden Untergründe ist die zu beschichtende Oberfläche gegebenenfalls zu reinigen. Die zu beschichtenden Flächen sollten frei sein von Korrosionsrückständen, Verschmutzungen und Staubablagerungen. Die zweckmäßigsten Reinigungsverfahren sind das Sand- oder Dampfstrahlverfahren. Die Art des Reinigungsverfahrens hängt von der Beschaffenheit und dem Zustand des anschließend zu beschichtenden Untergrundes ab.

Die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse weist folgende Vorteile auf:

Die Beschichtungsmasse wird aus anorganischen Rohstoffen in wäßriger Lösung hergestellt.

Bei der Herstellung, Lagerung und Verarbeitung entstehen keine gesundheitsschädigenden und brennbaren Lösungsmitteldämpfe. Es treten keinerlei Geruchsbelästigungen für den Verarbeiter auf.

Die gesetzlichen Bestimmungen für den Umgang mit brennbaren Beschichtungswerkstoffen werden überflüssig.

Nach der physikalischen Verdunstung erfolgt die Reaktion vom Wasserglas mit dem Wollastonit, was dann die Verrieselung bewirkt. Auf diese Weise entsteht eine mechanisch stabile und chemisch beständige Beschichtung.

Während einer Brandbelastung wird die entstehende Hitze von der applizierten Beschichtungsmasse reflektiert. Hierbei bildet das Rundgranulat aus Glas und/oder den Hohlglaskugeln in Verbindung mit dem Schuppenglimmer eine sehr beständige Isolierschicht.

Das noch vorhandene Restwasser aus dem kapillaren Gefüge zwischen Hohlglaskugeln, Rundgranulat und Glimmer wirkt in dem Temperaturbereich von 80° bis 105° als Kühlmittel. Die Temperatur steigt erst dann weiter an, wenn das Restwasser vollständig verdunstet ist. Nimmt die Brandherdbelastung weiter zu, bildet sich aufgrund der eutektischen Schmelze oberhalb der Schmelztemperatur ein Hitzeschild, der bewirkt, daß sich die darunterliegenden Luftmassen nur sehr langsam aufheizen. Die Verdunstungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Temperaturhöhe.

Mit der so erfindungsgemäß hergestellten Beschichtungsmasse aus Wasserglas, Kaolin, Wollastonit, Schuppenglimmer, Rundgranulat und/oder Hohlglaskugeln und/oder einem nichtmetallischen anorganischen Bindemittel wird eine beständige Isolierschicht erzielt, in deren kapillaren Gefüge Restwasser vorhanden ist, das zusätzlich als Kühlmittel dient.

Bei starken Brandherdbelastung bildet sich aufgrund der eutektischen Schmelze ein Hitzeschild, der gewährleistet, daß sich die darunterliegenden Schichten nur sehr langsam aufheizen. Nach der Abkühlphase erhält man gemäß dieser Erfindung eine immissions- und emissionsfreie Brandschutz-Beschichtung.

Die physikalische Aushärtung ist nach der Verdunstung der losen Wasseranteile aus der Wasserglaslösung nach circa 24 Stunden abgeschlossen.

Die so erzielte Beschichtung ist nach der Verrieselung beständig gegen Flüssigkeiten und Feststoffe; sie kann nicht quellen und bildet aufgrund ihrer anorganischen Zusammensetzung darüber hinaus keinen Nährboden für Bakterien. Die physikalisch dreidimensional aus Schuppenglimmer aufgebauten Sperrschichten bilden in Verbindung mit den Hohlglaskugeln/Rundgranulat aus Glas eine hitzeabwei-

sende Isolierschicht mit starker mechanischer Festigkeit und langer Lebensdauer.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

#### Beispiel Nr. 1

##### Auftragstechnik: Spachteln

Mit den manuellen Auftragstechniken wie Spachteln mit Kelle, Glätter oder Ziehspachtel werden Schichtstärken bis 70 mm und mehr in nur einem Arbeitsgang aufgetragen.

Mit der nachfolgenden Rezeptur Nr. 1 werden zum vorbeugenden Brandschutz großflächige metallische oder mineralische Untergründe wie z. B. U-Bahnschächte, Tunnelanlagen, Garagen, Fluchtwege jeder Art, Schiffsbauten beschichtet.

#### Rezeptur Nr. 1

mindestens 20,0 Gew.-% Kaliwasserglas 28/Be  
1,0–3,0 Gew.-% Bentonit (Bentone EW)  
2,0–10,0 Gew.-% Glimmer (Schuppenglimmer 50 µm)  
1,0–6,0 Gew.-% Magnesiumsilikat (Talkum 15 µm)  
mindestens 2,0 Gew.-% Kaolin  
1,0–8,0 Gew.-% Wollastonit (80 µm)  
8,0–42,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 0,20–2,00 mm

Nach dem Verdunsten der losen Wasseranteile entsteht eine stabile und vorbeugende Brandschutzbeschichtung, die emissions- und immissionsfrei ist.

#### Beispiel Nr. 2 und 3

Auftragstechnik: Spritzen mit Druckluft über einen Druckbehälter oder einem Schneckenförderpumpensystem.

Das Spritzen durch Druckluft erfolgt mittels Druckbehälter und einer Druckluft-Spritzpistole mit einer 6–8 mm Düse bei 2 bis 6 bar. Ein Schneckenförderpumpensystem eignet sich ebenso für die Applikation. Für das Beschichten von großflächigen Objekten wie z. B. Tankschutzzassen, Tunnelbauwerken, U-Bahnanlagen und industriellen Fabrikationsanlagen werden die Rezepturen Nr. 2 und 3 eingesetzt.

#### Rezeptur Nr. 2

mindestens 15,0 Gew.-% Wasserglas-Lösung (Natriumsilicat 40%)  
1,0–15,0 Gew.-% Wasser (Leitungswasser)  
0,5–3,0 Gew.-% Bentonite (Bentone EW)  
1,0–6,0 Gew.-% Glimmer (Schuppenglimmer 50 µm)  
mindestens 4,0 Gew.-% Magnesiumsilicat (Talkum 10 µm)  
1,0–4,0 Gew.-% Kaolin  
4,0–15,0 Gew.-% Wollastonit (80 µm)  
10,0–55,0 Gew.-% Hohlglaskugeln 0,2–2,0 mm

#### Rezeptur Nr. 3

mindestens 10,0 Gew.-% Wasserglas-Lösung (Kaliwasserglas 28%)  
mindestens 10,0 Gew.-% Wasserglas-Lösung (Natriumsilicat 40%)  
2,0–15,0 Gew.-% Wasser (Leitungswasser)  
1,0–2,5 Gew.-% Bentonite (Bentone EW)  
4,0–15,0 Gew.-% Glimmer (Schuppenglimmer 50 µm)  
1,0–7,0 Gew.-% Magnesiumsilicat (Talkum 10 µm)  
2,0–8,0 Gew.-% Kaolin  
mindestens 5,0 Gew.-% Wollastonit (80 µm)  
10,0–30,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 0,2–2,0 mm

5,0–40,0 Gew.-% Hohlglaskugeln 0,2–2,0 mm  
+ wahlweise  
4,0 Gew.-% Carbonsäureester (Härter)  
2,0 Gew.-% 25%ige Phosphorsäure (Härter)

5 Aus der 50 mm und stärkeren Beschichtung kann der lose Wasseranteil verdunsten. Die Verdunstung kann durch Energiezufuhr z. B. mittels Infrarotstrahlern, Heißluftgebläsen, Heizlüftern beschleunigt werden.

#### Beispiel Nr. 4

##### Auftragstechnik: Spachtel

Manuelle Auftragstechniken wie z. B. Spachteln mit Kelle, Glätter oder Ziehspachtel ermöglichen die Applikation von Schichtstärken bis 50 mm und mehr in nur einem Arbeitsgang.

##### Auftragstechnik: Spritzen

20 Mit einem Schneckenpumpensystem können Schichtstärken von bis zu 60 mm und mehr in nur einem Arbeitsgang appliziert werden. Für diese Rezeptur wird ein nichtmetallisches anorganisches Bindemittel wie z. B. Portlandzement, 25 Tonerdezement, Baukalk, Baugips, Anhydritbinder, Magnesiumbinder, Wasserglasbinder und/oder ein Phosphatbinder anstelle der Wasserglaslösung verwendet.

Die nachfolgend aufgeführte Rezeptur Nr. 4 wird für die Beschichtung von mineralischen Untergründen wie z. B. 30 Tunnelanlagen, U-Bahnhöfen und Garagen eingesetzt.

#### Rezeptur Nr. 4

mindestens 20,0 Gew.-% Portlandzement PZ 35  
35 15–25 Gew.-% Wasser  
1,0–3,0 Gew.-% Thixotropiemittel (Bentone EW)  
2–8,0 Gew.-% Glimmer (Schuppenglimmer 50 µm)  
1,0–8,0 Gew.-% Magnesiumsilikat (Talkum 10 µm)  
1,0–8,0 Gew.-% Kaolin  
40 mindestens 1,0–10,0 Gew.-% Wollastonit 80 µm  
10,0–60,0 Gew.-% Hohlglaskugeln 0,2–4,0 mm  
oder wahlweise Rundgranulat aus Glas 0,2–4,0 mm

#### Patentansprüche

- 45 1. Verfahren zur Herstellung einer feuerhemmenden Brandschutz-Beschichtungsmasse für metallische und mineralische Gegenstände **dadurch gekennzeichnet**, daß man eine spachtel- und/oder spritzbare Beschichtungsmasse bestehend aus einer Wasserglaslösung, Thixotropiemittel, Aluminiumsilicathydrat, Wollastonit, Wasser, Magnesiumsilicat, einem feinporigen Rundgranulat aus Glas und/oder Hohlglaskugeln herstellt. Anstelle der Wasserglaslösung kann zur Aushärtung ein nichtmetallisches, anorganisches Bindemittel wie z. B. Portlandzement, Tonerdezement, Baukalk, Baugips, Anhydritbinder, Magnesiumbinder, Wasserglasbinder und/oder Phosphatbinder eingesetzt werden. Die so hergestellte Beschichtungsmasse wird auf mineralische und/oder metallische Untergründe appliziert, und nach ihrer Anhärtung erhält man eine vorbeugende feuerhemmende Beschichtung für den Brandschutz.
- 50 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse mit zusätzlichem Thixotropiemittel und gegebenenfalls einem Härter einsetzt.
- 55 3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch

gekennzeichnet, daß man eine Wasserglaslösung vorlegt oder statt der Wasserglaslösung ein nichtmetallisches anorganisches Bindemittel wie z. B. Portlandzement, Tonerdezement, Baukalk, Baugips, Anhydritbinder, Magnesumbinder, Wasserglasbinder und/oder Phosphatbinder einsetzt. Nacheinander gibt man Thixotropiemittel, Aluminiumsilicathydrat, Wollastonit, Magnesiumsilicat, Glimmer, feinporiges Rundgranulat aus Glas und/oder Hohlglaskugeln und Wasser unter einem laufenden Dissolver, Rührer oder Mischaggregat zu. Die so hergestellte Beschichtungsmasse wird auf mineralische und/oder metallische Untergründe appliziert. Anschließend läßt man sie bei Raumtemperatur oder durch beschleunigte Trocknung zu einer feuerhemmenden Beschichtung aushärten.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man die Beschichtungsmasse bei Raumtemperatur durch Spritzen oder Spachteln auf mineralische und/oder metallische Oberflächen appliziert.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man die Beschichtungsmasse in einem oder mehreren Arbeitsgänge aufträgt, bis die Beschichtung nach dem Anhängen je nach Anforderung eine Schichtstärke von 1 bis 10 cm oder mehr aufweist.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt mit bezogen auf die Gesamtmasse mindestens 10 Gew.-% Wasserglaslösung  
0,2–5,0 Gew.-% Thixotropiemittel  
1,0–15,0 Gew.-% Glimmer  
1,0–8,0 Gew.-% Magnesiumsilikat  
1,0–8,0 Gew.-% Aluminiumsilicathydrat  
1,0–20,0 Gew.-% Wollastonit  
1,0–8,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 0,20–0,50 mm  
1,0–16,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 0,50–1,0 mm  
1,0–32,0 Gew.-% Rundgranulat aus Glas 1,0–4,0 mm wahlweise  
0,1–2,5 Gew.-% 25%ige Phosphorsäurelösung  
10,0–30,0 Gew.-% anorganisches Bindemittel (Zement, Kalk, Silikat-Schnellbinder) einsetzt.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt mit bezogen auf die Gesamtmasse mindestens 20 Gew.-% Wasserglaslösung  
0,2–5,0 Gew.-% Thixotropiemittel  
1,0–12,0 Gew.-% Magnesiumsilikat  
1,0–12,0 Gew.-% Aluminiumsilicathydrat  
1,0–20,0 Gew.-% Wollastonit  
1,0–10,0 Gew.-% Glashohlkugeln 0,20–0,50 mm  
1,0–20,0 Gew.-% Glashohlkugeln 0,40–1,0 mm  
1,0–40,0 Gew.-% Glashohlkugeln 1,0–4,0 mm wahlweise  
0,1–3,0 Gew.-% Carbonsäureester  
5,0–50,0 Gew.-% Anorganisches Bindemittel (Zement, Kalk, Silikat-Schnellbinder) einsetzt.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt, die als Wasserglaslösung die Silicate Natrium, Kalium und/oder Lithium mit einem  $\text{SiO}_2/\text{Me}_2\text{O}$ -Verhältnis von mindestens 1,5 oder mit einem  $\text{SiO}_2/\text{Me}_2\text{O}$ -Verhältnis von höchstens 1,5 enthält; vorzugsweise jedoch mit dem Verhältnis  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$  bzw.  $\text{K}_2\text{O}$  von 2,0–4,0 in wäßriger Wasserglaslösungen mit einer Dichte von 1,10 g/ml bis 1,7 g/ml eingesetzt wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse her-

stellt, die als Thixotropiemittel Bentonite, ein Montmorillonit vom Typ Bentone EW und/oder eine hochdisperse Kieselsäure vom Typ Aerosil 200 oder 300 enthält und/oder ein speziell ausgewähltes und aktiviertes Smektitprodukt und/oder ein synthetisch hergestelltes Magnesiumsilicat mit ausgeprägter Schichtstruktur einsetzt.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt, die Glimmer als Schuppenglimmer mit einer Teilchengrößenverteilung von 0,030 mm bis 0,300 mm enthält.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt, die als Magnesiumsilicat Talkum mit einer Teilchengrößenverteilung von 0,005 mm bis 0,050 mm enthält.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß man zur Stabilisierung der thixotropen Eigenschaften der Beschichtungsmasse ein Aluminiumsilicathydrat in Form von Kaolin von 0,001 mm bis 0,010 mm einsetzt.

13. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt, die Wollastonit ( $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ) mit einer Teilchengrößenverteilung von 0,010 mm bis 0,100 mm enthält.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt, die ein Rundgranulat aus Glas mit einer unterschiedlichen Teilchengrößenverteilung von 0,200 mm bis 4,000 mm enthält.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse herstellt, die Hohlglaskugeln mit einer unterschiedlichen Teilchengrößenverteilung von 0,200 mm bis 4,000 mm enthält.

16. Verfahren nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsmasse gegebenenfalls mit einem zusätzlichen Härter herstellt, der ein Carbonsäureester sein kann und/oder eine Phosphorsäure, die in einer 25%igen wäßrigen Lösung eingesetzt wird, verwendet.

17. Verfahren nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß man die Wasserglaslösung in der Beschichtungsmasse gegebenenfalls durch ein nichtmetallisches anorganisches Bindemittel wie z. B. Portlandzement, Tonerdezement, Baukalk, Baugips, Anhydritbinder, Magnesumbinder, Wasserglasbinder und/oder Phosphatbinder ersetzt.

- Leerseite -